



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 197 22 013 A 1**

⑤ Int. Cl.⁶:
H 01 F 7/04
H 01 F 7/18

②① Aktenzeichen: 197 22 013.4
②② Anmeldetag: 27. 5. 97
④③ Offenlegungstag: 3. 12. 98

DE 197 22 013 A 1

⑦① Anmelder:
Magnet-Physik Dr. Steingroever GmbH, 50996 Köln,
DE

⑦④ Vertreter:
Schwarz, K., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 53115 Bonn

⑦② Erfinder:
Steingroever, Dietrich, 51429 Bergisch Gladbach,
DE; Steingroever, Erich, Dr., 53117 Bonn, DE

⑤⑥ Entgegenhaltungen:

DE-AS 10 14 674
DE 1 95 09 195 A1
DE 39 22 297 A1
FR 22 16 657
US 39 92 687

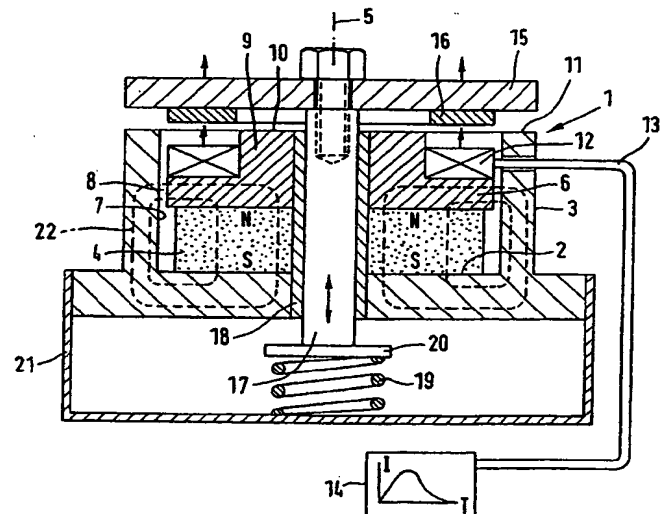
JP 58-131704 (A) in Patents Abstracts of Japan
E-207, Oct. 28, 1983, Vol. 7/No. 243;
JP 58-131703 (A) in Patents Abstracts of Japan
E-207, Oct. 28, 1983, Vol. 7/No. 243;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Magneto-mechanisches Kraftsystem

⑤① Bei dem magneto-mechanischen Kraftsystem (1) sind am Boden (2) eines zylindrischen Weicheisentopfes (3) ein oder mehrere Dauermagnete (4) angeordnet. Diese tragen eine Flußleitplatte (6), die zur Wandung (7) des Weicheisentopfes (3) einen Nebenschluß-Luftspalt (8) bildet. Der Hals (9) der Flußleitplatte (6) ist von einer Stromspule (12) umgeben, die durch eine Leitung (13) mit einer Stromquelle (14) verbunden ist. Auf dem Hals (9) der Flußleitplatte (6) und auf dem Rand (11) des Weicheisentopfes (3) liegt eine magnetisch haftende Polplatte (15) auf. An der Polplatte (15) ist ein Ring (16) aus elektrisch leitendem Material, wie Kupfer, Aluminium oder dergleichen, spulenseitig befestigt. Die Polplatte (15) selbst oder ein daran befestigter Stößel (17) dient zur Betätigung einer angeschlossenen Einrichtung, beispielsweise einer mechanischen und/oder elektrischen Sicherheitseinrichtung. Zur Betätigung des Kraftsystems wird zum gewünschten Zeitpunkt ein Stromimpuls auf die Stromspule (12) geschickt. Der schnell ansteigende Strom bewirkt, daß der Magnetfluß des Dauermagneten bzw. der Dauermagnete (4) in den Nebenschluß-Luftspalt (8) verdrängt und in dem tellerförmigen Ring der Flußleitplatte ein entgegengesetzter Strom induziert wird, der von der Stromspule (12) abgestoßen wird, so daß die Polplatte (6) mit dem daran befestigten Ring (16) aus Kupfer, Aluminium oder dergleichen schlagartig von dem Weicheisentopf (3) abgehoben wird und eine daran angeschlossene Einrichtung ...



DE 197 22 013 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein magneto-mechanisches Kraftsystem, das insbesondere zur schnellen Betätigung von mechanischen und/oder elektrischen Einrichtungen durch einen Stromimpuls geeignet ist.

Aus DE 10 22 712 C1 ist ein Haftmagnetsystem mit elektrisch ausschaltbarer Haftkraft bekannt, bei dem der Magnetfluß eines ringförmigen, in axialer Richtung magnetisierten Dauermagneten mittels einer elektrischen Schaltung aus dem Arbeitsluftspalt in einen Nebenschluß-Luftspalt verdrängt werden kann.

Das Haftmagnetsystem hat einen ringförmigen Dauermagneten mit den Polen N und S, eine erste Polplatte mit zylindrischer Bohrung an der einen Stirnseite des Dauermagneten sowie eine zweite Polplatte mit Polkern, der von der anderen Stirnseite des Dauermagneten in die Bohrung der ersten Polplatte hineinragt und so den Arbeitsluftspalt bildet. Mit dieser ersten Polplatte verbunden ist ein Topf aus Weicheisen, dessen Boden mit der anderen Polplatte den Nebenschluß-Luftspalt bildet, der zweckmäßig mit einem unmagnetischem Werkstoff ausgefüllt ist. Im stromlosen Zustand verläuft der Magnetfluß über den Arbeitsluftspalt und den Polkern; durch Einschalten der elektrischen Schaltung wird der Magnetfluß über die Wandung des Weicheisentopfes und den Nebenschluß-Luftspalt gedrängt, so daß der Arbeitsluftspalt unmagnetisch wird und anhaftende Teile losläßt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ausgehend von diesem vorbekannten Stand der Technik ein magneto-mechanisches Kraftsystem zu schaffen, das aus wenigen robusten Teilen einfach aufgebaut ist und insbesondere zur schnellen Betätigung von mechanischen und/oder elektrischen Einrichtungen, insbesondere auch zur Schnellauslösung von elektrischen Sicherheitsschaltern durch einen Stromimpuls geeignet ist.

Diese Aufgabe findet ihre Lösung, ausgehend von einem magneto-mechanischen Kraftsystem der eingangs genannten Art, durch die folgenden Merkmale:

- 1.1 am Boden eines zylindrischen Weicheisentopfes sind ein oder mehrere Dauermagnete angeordnet,
- 1.2 der oder die Dauermagnete tragen eine Flußleitplatte, die zur Wandung des Weicheisentopfes einen Nebenschluß-Luftspalt bildet,
- 1.3 die Flußleitplatte hat einen stufenförmig abgesetzten Hals geringeren Durchmessers, dessen Stirnseite mit dem Rand des Weicheisentopfes in einer gemeinsamen Ebene liegt,
- 1.4 der Hals der Flußleitplatte ist von einer Stromspule umgeben,
- 1.5 auf dem Hals der Flußleitplatte und auf dem Rand des Weicheisentopfes liegt eine magnetisch haftende Polplatte auf,
- 1.6 an der Polplatte ist ein Ring aus elektrisch leitendem Material, wie Kupfer, Aluminium oder dergleichen, spulenseitig befestigt,
- 1.7 die Polplatte selbst oder ein daran befestigter Stößel dient zur Betätigung einer angeschlossenen Einrichtung,
- 1.8 die Stromspule ist mit einer Stromquelle verbunden.

Besonders vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Ansprüchen 2 und 3 gekennzeichnet.

Die Erfindung hat den Vorteil, daß ein solches magneto-mechanisches Kraftsystem in besonders einfacher Weise aus wenigen, einfach zu bearbeitenden Werkstücken zusammen-

gebaut werden kann.

Am Boden des Weicheisentopfes kann entweder ein ringförmiger Dauermagnet oder eine Anzahl von Dauermagneten angeordnet werden, die durch einen ringförmigen Käfig aus Isoliermaterial gleichmäßig über den Boden des zylindrischen Weicheisentopfes verteilt sind.

Die auf den ringförmigen Dauermagneten oder die ringförmig angeordneten Dauermagnete aufgesetzte Flußleitplatte kann von oben in den Weicheisentopf so eingesetzt werden, daß sie zur Wandung des Weicheisentopfes einen Nebenschluß-Luftspalt bildet und außerdem eine Stromspule aufnimmt, die über ein Kabel mit einer Stromquelle verbunden ist.

Schließlich ist auf den Hals der Flußleitplatte und den Rand des Weicheisentopfes eine magnetisch haftende Polplatte aufgesetzt, an der spulenseitig ein Ring aus elektrisch leitendem Material, wie Kupfer, Aluminium oder dergleichen, befestigt ist. Dieser ist in sich kurzgeschlossen.

An der Polplatte ist außerdem ein Stößel vorgesehen, der zur Betätigung einer angeschlossenen Einrichtung dient.

Der an der Polplatte befestigte Stößel kann dabei gegen den Boden des Weicheisentopfes gerichtet sein und diesen ebenso wie die Dauermagnetanordnung und die Flußleitplatte in einer zentralen zylindrischen Öffnung oder Bohrung durchdringen.

Zweckmäßigerweise ist die Polplatte oder der Stößel von einer Feder beaufschlagt, so daß das Kraftsystem nach jeder Auslösung entweder in der geöffneten Stellung gehalten oder automatisch wieder in seine Ausgangsstellung zurückgeführt wird.

Zur Betätigung des Kraftsystems wird zum gewünschten Zeitpunkt ein Stromimpuls auf die Stromspule geschickt. Dieser wird zweckmäßig aus der Entladung eines Kondensators gewonnen, der über einen schnellen Hochstrom-Schalter (Thyristor oder dergleichen) mit der Stromspule verbunden wird. Es können so Schaltzeiten von unter 1 ms erreicht werden.

Der schnell ansteigende Strom in der Stromspule bewirkt, daß der Magnetfluß des Dauermagneten bzw. der Dauermagnete in den Nebenschluß-Luftspalt verdrängt wird. In dem Kurzschluß-Ring der Flußleitplatte wird hierdurch ein entgegengesetzter Strom induziert, der von der Stromspule abgestoßen wird, so daß die auf dem Hals der Flußleitplatte und auf dem stirnseitigen Rand des Weicheisentopfes aufliegende Polplatte mit dem daran befestigten Ring aus Kupfer, Aluminium oder dergleichen schlagartig von dem Weicheisentopf abgehoben wird und eine daran angeschlossene Einrichtung betätigt.

Im Falle der Dauerbereitschaft kann eine Überwachungsschaltung für die Betriebsbereitschaft des Impuls-Gerätes vorgesehen sein.

Beispiele für weitere Anwendungen des magneto-mechanischen Kraftsystems sind:

- a) Betätigen von Stanzwerkzeugen, von Hydraulik- oder Pneumatik-Ventilen,
- b) Erzeugen von Druck- oder Schockwellen in einer Flüssigkeit,
- c) Betätigen von Sicherheitsvorrichtungen in Kraftfahrzeugen im Zusammenhang mit einem Crash-Sensor.

Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung schematisch dargestellt. Es zeigen

Fig. 1 einen senkrechten Schnitt durch ein magneto-mechanisches Kraftsystem im Ruhezustand und

Fig. 2 das Kraftsystem nach Auslösung durch einen elektrischen Stromimpuls.

Das magneto-mechanische Kraftsystem 1 dient insbesondere zur schlagartigen Betätigung von mechanischen und/oder elektrischen Sicherheitseinrichtungen durch einen Stromimpuls.

Wie in der Zeichnung zu erkennen ist, sind am Boden 2 eines zylindrischen Weicheisentopfes 3 ein oder mehrere Dauermagnete 4 angeordnet. Entweder kann ein geschlossener ringförmiger Dauermagnet 4 vorgesehen sein oder eine Vielzahl von mehreckigen Dauermagneten 4, die dann rings um die Längsachse 5 des Weicheisentopfes 3 in an sich bekannter Weise durch einen ringförmigen Käfig aus Isoliermaterial festgehalten werden.

Der oder die Dauermagnete 4 tragen eine Flußleitplatte 6, die zur Wandung 7 des Weicheisentopfes 3 einen Nebenschluß-Luftspalt 8 bildet.

Die Flußleitplatte 6 hat, wie in der Zeichnung zu erkennen ist, einen stufenförmig abgesetzten Hals 9 geringeren Durchmessers, dessen Stirnseite 10 mit dem Rand 11 des Weicheisentopfes 3 in einer gemeinsamen Ebene liegt.

Der Hals 9 der Flußleitplatte 6 ist von einer Stromspule 12 umgeben, die durch eine Leitung 13 (Fig. 2) mit einer Stromquelle 14 verbunden ist.

Auf dem Hals 9 der Flußleitplatte 6 und auf dem Rand 11 des Weicheisentopfes 3 liegt eine magnetisch haftende Polplatte 15 auf.

An der Polplatte 15 ist ein Ring 16 aus elektrisch leitendem Material, wie Kupfer, Aluminium oder dergleichen, spulenseitig befestigt. Die Polplatte 15 selbst oder ein daran befestigter Stößel 17 dient zur Betätigung einer angeschlossenen Einrichtung, beispielsweise einer mechanischen und/oder elektrischen Sicherheitseinrichtung, die in der Zeichnung nicht dargestellt ist.

Der an der Polplatte 15 befestigte Stößel 17 durchdringt den Weicheisentopf 3 und das darin angeordnete Magnetsystem in einer zentralen zylindrischen Öffnung, in der ein Führungsrohr 18 aus nicht magnetischem Material, wie z. B. Messing, für den Stößel 17 befestigt ist, das auch als axiale Führung für die Polplatte 15 dient. Der Weicheisentopf 3, der oder die darin angeordneten Dauermagnete 4 und die Flußleitplatte 6 können mit dem Führungsrohr 18 zweckmäßig verklebt oder in anderer Weise fest verbunden sein, so daß alle Teile mit dem Weicheisentopf 3 einwandfrei zentriert sind.

Die Polplatte 15 oder der Stößel 17 kann von einer Feder 19 beaufschlagt sein, wobei im letzteren Falle der Stößel 17 an seinem unteren freien Ende einen ringförmigen Kragen 20 aufweist, an dem die am Boden eines Gehäusentopfes 21 abgestützte Feder 19 anliegt. Die Feder 19 kann als Druckfeder ausgebildet sein, so daß das Kraftsystem nach jeder Auslösung in der geöffneten Stellung gehalten wird, oder als Zugfeder, so daß das Kraftsystem wieder in seine Ausgangsstellung zurückgeführt wird. Sie kann auch als Druckfeder zwischen dem am Stößel 17 befestigten Kragen 20 und dem Boden 2 des Weicheisentopfes 3 angeordnet sein, so daß sie den Stößel 17 nach der Betätigung wieder in die Ausgangslage von Fig. 1 mit aufliegender Polplatte 15 zurückführt. Erforderlichenfalls kann auch eine Haltevorrichtung für die Polplatte in geöffneter Stellung vorgesehen sein.

Wie in Fig. 1 gezeigt ist, liegt die Polplatte 15 im stromlosen Zustand des Magnetsystems durch die magnetische Anziehungskraft der Dauermagnete 4 mit ihrem äußeren Rand auf dem Rand 11 des Weicheisentopfes 3 auf.

Beim Einschalten der Stromquelle 14 bewirkt der in der Stromspule 12 schnell ansteigende Strom, daß der Magnetfluß 22 des Dauermagneten bzw. der Dauermagnete 4 in den Nebenschluß-Luftspalt 8 verdrängt und in dem tellerförmigen Ring der Flußleitplatte 6 ein entgegengesetzter Strom induziert wird, der von der Stromspule 12 abgestoßen wird,

so daß die auf dem Hals 9 der Flußleitplatte 6 und auf dem stirnseitigen Rand 11 des Weicheisentopfes 3 aufliegende Polplatte 15 mit dem daran befestigten Ring 16 aus Kupfer, Aluminium oder dergleichen schlagartig von dem Weicheisentopf 3 abgehoben wird und eine daran angeschlossene Einrichtung betätigt.

Bezugszeichenliste

- 10 1 magneto-mechanisches Kraftsystem
- 2 Boden
- 3 Weicheisentopf
- 4 Dauermagnete
- 5 Längsachse
- 15 6 Flußleitplatte
- 7 Wandung
- 8 Nebenschluß-Luftspalt
- 9 Hals
- 10 Stirnseite
- 20 11 Rand
- 12 Stromspule
- 13 Leitung
- 14 Stromquelle
- 15 Polplatte
- 25 16 Ring
- 17 Stößel
- 18 Führungsrohr
- 19 Feder
- 20 Kragen
- 30 21 Gehäusentopf
- 22 Magnetfluß

Patentansprüche

1. Magneto-mechanisches Kraftsystem, insbesondere zur schlagartigen Betätigung von mechanischen und/oder elektrischen Einrichtungen durch einen Stromimpuls, mit folgenden Merkmalen:

- 1.1 am Boden (2) eines zylindrischen Weicheisentopfes (3) sind ein oder mehrere Dauermagnete (4) angeordnet,
- 1.2 der oder die Dauermagnete (4) tragen eine Flußleitplatte (6), die zur Wandung (7) des Weicheisentopfes (3) einen Nebenschluß-Luftspalt (8) bildet,
- 1.3 die Flußleitplatte (6) hat einen stufenförmig abgesetzten Hals (9) geringeren Durchmessers, dessen Stirnseite (10) mit dem Rand (11) des Weicheisentopfes (3) in einer gemeinsamen Ebene liegt,
- 1.4 der Hals (9) der Flußleitplatte (6) ist von einer Stromspule (12) umgeben,
- 1.5 auf dem Hals (9) der Flußleitplatte (6) und auf dem Rand (11) des Weicheisentopfes (3) liegt eine magnetisch haftende Polplatte (15) auf,
- 1.6 an der Polplatte (15) ist ein Ring (16) aus elektrisch leitendem Material, wie Kupfer, Aluminium oder dergleichen, spulenseitig befestigt,
- 1.7 die Polplatte (15) selbst oder ein daran befestigter Stößel (17) dient zur Betätigung einer angeschlossenen Einrichtung,
- 1.8 die Stromspule (12) ist mit einer Stromquelle (14) verbunden.

2. Kraftsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der an der Polplatte (15) befestigte Stößel (17) den Weicheisentopf (3) und das darin angeordnete Magnetsystem in einer zentralen zylindrischen Öffnung, in der ein Führungsrohr (18) aus nicht magne-

tischem Material, wie z. B. Messing, für den Stößel (17) befestigt ist, durchdringt und als axiale Führung für die Polplatte (15) dient.

3. Kraftsystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Polplatte (15) oder der Stößel (17) von einer Feder (19) beaufschlagt ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

